

## 採鑛, 選鑛及び製鍊實操業に於ける衝撃破碎に関する經驗

著者	眞島 宏
雑誌名	東北大學選鑛製鍊研究所彙報
巻	12
号	1
ページ	89-90
発行年	1956-07-31
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/32275">http://hdl.handle.net/10097/32275</a>

## 採鑛、選鑛及び製鍊實操業に於ける衝撃破碎に関する経験\*

過去數年間に衝撃破碎 (impact crushing, Prallzerkleinerung) は、その以前には想像だになし得なかつた程度に迄發展した。このことは衝撃破碎の著しい特徴と明かな利點から考えて當然の成行である。即ち Mechernich 選鑛工場に於て衝撃破碎に関する數多くの現場試験が行われ、極めて勝れた成績が得られたが、これに刺戟されて多數の會社、特に鑛山、冶金關係の會社では直ちに衝撃破碎の方式が採用され、又最近各國、特にドイツに於てインパクトミルの設計、製作に徒事する機械會社が急激に増加している。

これらの諸會社の中 Münster (Westphalia) の Hazemag 社では 25 種の寸法及び能力のインパクトミルを製作しており、1955 年の春迄に約 1,000 臺を市場に送り、その中 180 臺は鑛石及び加里鑛業 (選鑛工場での使用を含む)、120 臺は炭鑛、コークス、及びガス工場、70 臺は冶金工業向けであつた。現在少くとも概算 1,200 臺のインパクトクラッシャ及びミルが使用されている (この數字には微粉碎機は含まれていない)。又ドイツのインパクトクラッシャ製造業者の賣上げの約 35% は輸出向けである。

ドイツに於けるインパクトミルの最初の實驗が行われたのは 1940 年であり、この型式の機械の始めの 2 臺は 1943 年以來採石及び採鑛方面に於て操業に入つた。即ち Preussische Bergwerks-und Hütten-AG の子會社である Rüdersdorf 石灰會社及び Mechernich 鑛業會社に各 1 臺が据付けられ、その 6 年後には破碎技術に革命をもたらすに到つたのである。インパクトミルは現在も石灰、石灰質砂岩、セメント、煉瓦、耐火粘土、陶器及び硝子關係の工業を始め、採石及び砂礫採掘場、更には戦争で破損した建築物の煉瓦片処理工場に於ても廣く用いられ、又最近その應用分野は化學工業に及び、特に採鑛、選鑛、製鍊實操業に擴大されている。上記の凡ゆる分野に於てインパクトミルは主として破碎に、一部は選別的に用いられている。即ちインパクトミル及びインパクトクラッシャは作動の状態という觀點から、a) 純粹な破碎機、b) 選別的な破碎機に大別される。又現在微小な粒度の產物を得る目的にインパクトミルを使用しようとする傾向が増大しており、これは上記の分類とは別個に考えることが出来る。b) の場合にはインパクトミルに選別或は分粒機械としての役割をはたさせるために分級機を併用するのが普通である。

現在迄にインパクトクラッシャが適用された對象としては、鉛・亜鉛鑛、鐵鑛、黃鐵鑛、銅鑛、金鑛、アンチモン鑛、ウラン鑛、クロム鑛、マンガン鑛、タングステン鑛、錫鑛、含ニオブ石灰石、ボーキサイト、菱苦土鑛、石棉、重晶石、螢石、滑石、燐酸鹽鑛物及び種々の岩鹽等の鑛種、スラッグ、鉛鍍、銅鍍及びその他の製鍊に於ける產物がある。又インパクトミルは石炭鑛業に於ても數多くの重要な應用分野を開拓しており、採掘跡充填用としての廢石の破碎、片炭の選別的破碎更に最近ではガス分に富む微粉のコークス原料炭の精選に用いられている。又日本では米作土壌の調製、鯨の骨の破碎による油の増収等農業及び漁業方面における應用も考へられる。尙日本では最近の僅か 2 年の短期間に 350 臺のインパクトミルが製造された。

上記の各方面での數年間に亘るインパクトクラッシャ及びミルによる實操業の結果を解析し、或る程度明確な結論を得ることが出来た。今日迄に明らかにされたインパクトミルの利點を挙げれば次の如くである。

- 1) 殆んど凡ての場合、破碎効果は最も満足が出来るものであつた。
- 2) インパクトミルは大なる處理能力を有し、自重は輕少で、基礎は輕くて済む。處理能力は 350t/hr 或はそれ以上であるが、重量は通過產物量 1t/hr 當り 0.16t に過ぎない。
- 3) 所要動力は通過產物量 1m<sup>3</sup> 當り 1HP であり、機械が大型になれば所要動力は更に有利になる。
- 4) 回轉子 (rotor) の周速度は 10 乃至 70m/sec の間で可變速であることが必要である。下限周速度は軟い物質に適用され、上限は微粉碎に適用される。周速度が増加するにつれて破碎効果は増すが、それと同時に摩擦量及び動力消費量が増加するのは當然のことである。
- 5) ジョウクラッシャは勿論コーンクラッシャと比較してもインパクトミルは給鑛中の鐵片或は其の他の異

\* 本稿は横山工業株式會社の招聘により來朝された Gewerkschaft Mechernicher Werke (Mechernich, Eifel) の Betriebsdirektor Dr.-Ing. Edgar Puffe 氏が昭和 30 年 5 月 30 日 (月) 選鑛製鍊研究所に於て 1950 年から 1955 年に到る衝撃破碎方式の發達について行われた講演<sup>1)</sup>の要約である。本講演の内容<sup>2)</sup>は其後 Erzmetall 誌上に發表され、その英譯<sup>3)</sup>も出版されている。又既に Eng. Mining J. 誌上に詳細な紹介<sup>4)</sup>も行われているので詳しくは此等の報告を参照されたい。

1) 選研彙, 11 (1955), 146.

2) Puffe, Edgar : Erzmetall, 8 (1955), 570-80.

3) Puffe, Edgar : Experience with Impact Crushing in Mining, Dressing and Smelting Practice. Dr. Riederer-Verlag GMBH, Stuttgart.

4) Puffe, Edgar : Eng. Mining J. 156, No. 7 (1955), 98-100.

物によつて影響を受けることが少い。修理は非常に容易で且つ迅速に出来、使用者自身の工場でも行うことが出来る。

6) 打撃棒 (blow bar) の摩耗はインパクトミルの使用を阻む原因にはならない。インパクトミルの作動機構を適切に勘案した適当な種類の材料を選べば打撃棒の摩耗によつて経費が割高になるというような危険はあり得ない。打撃棒を固定する方式が多数考案され、打撃棒の交換及び取換へに要する時間を最小限に止めることは可能である。摩耗性の給鑽が存在するような場合には一次及び二次破碎の回路に篩を装入し、給鑽中に粉鑽が混入することを防ぐのが賢明な方法である。

7) 多くの場合、インパクトミルは選別的に動作する。この性質は他の凡ての型式の破碎機とは驅離れたものである。処理すべき粗鑽の性質によつては衝撃の原理は豫備選鑽を行うのと同じ効果を以て適用することが出来る。従つてかゝる場合には操業経費の面で可成り經濟的な利益を生ずることになる。

8) 微粉碎工程の前にインパクトミルを据付けて工場全體の處理能力を實質的に増加せしめることが出来る。このことは最も經濟的なことであつて、全電力量並びに選鑽場全體の摩耗量を可成り減らす原因となる。

顧みればインパクトミルは僅か 10 年前に發明されたに過ぎない。それにも拘らず 1950 年迄に工業界に非常に興味を喚起した所以はインパクトミルが古くから使はれて來た他の凡ての型式の破碎機とは本質的に異つてゐるという事實に基づいてゐる。

この未曾有の成功の鍵は頑丈で且つ簡単な構造の破碎機という要求が ANDREAS インパクトミルによつて満されたためであるということとは忘れてはならない。更に大切なことは實操業の状態で廣範圍にその機構の潜在的な特長が試験されなければならないと云うことであつて、こういう點に於て Mechernich の選鑽工場で行はれた徹底的な試験は最も樂天的な期待をも凌駕するものであつた。同様に選別破碎の可能性も 1950 年に始めて發見されたが、各方面の知識の交流と Mechernich 鑽床に於ける條件があづかつて大いに力があつた。

約 6 年間選鑽技術者と機械技術者とは共に力を合せて衝撃破碎に於て生じた問題の解決に努力して來たが、今後この方法を更に廣い分野に適用し得る可能性が大であり、又その利點を完全に開發するには相當の時間を要するであらう。

この方法が改良せられた機械によつて一層進歩し、又設計によつて効率を増し、成績を擧げうるであらうということはもはや疑いの餘地がない。

本稿に關し資料を提供され、翻譯並に發表の許可を与へられた Dr. Edgar Puffe 氏並に横山工業株式會社の御好意に對し、又種々の御示教を賜つた選鑽製鍊研究所和田正美教授の御厚情に對し深謝の意を表する。

(眞 島 宏)